



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

SUUNNITTELUNOHJAUKSEN TARKASTUSLISTA

TEKIJÄ/T: Jussi Mustonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työntekijä(t) Jussi Mustonen	
Työn nimi Suunnittelunohjauksen tarkastuslista	
Päiväys 03.12.2014	Sivumäärä 32
Ohjaaja(t) Lehtori Antti Korpinen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) NCC Rakennus Oy/ Kuopio	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena ja tavoitteena oli kehittää NCC Rakennus Oy:n suunnittelunohjausprosessia omaperustaisten kohteiden osalta laatimalla tarkastuslista suunnittelunohjauksesta vastaavien tahojen avuksi.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa on tarkasteltu rakennesuunnitteluprosessin vaiheita ja siihen kuuluvia suunnitelmia yleisesti. Lisäksi teoriaosuudessa on selostettu työturvallisuuden huomioimista työ- ja rakennesuunnitteluvaiheessa ja esitelty, mitä vaatimuksia laissa on asetettu suunnittelijoille. Työn empiriaosuus koostui haastattelututkimuksesta, tarkastuslistan laatimisesta ja listan SWOT-analyysistä. Haastattelujen avulla kerättiin tietoa työmaiden rakennesuunnitelmien ja rakenneratkaisuiden ongelmista. Tutkimuksessa haastateltiin NCC Rakennus Oy:n kolmea vastaavaa työnohtajaa, mittamiestä sekä suunnittelunohjauksesta vastaavaa projekti-insinööriä. SWOT-analyysin avulla tutkittiin tarkastuslistan vahvuuksia ja heikkouksia. Työn empiriaosuudessa tarkasteltiin haastattelututkimuksen, SWOT-analyysin sekä tarkastuslistan laatimisen vaiheet sekä listan käyttöönotto.</p> <p>Työn tuloksena laadittiin kaikkiaan kaksitoistaosainen, Excel-pohjainen tarkastuslista. Listat on laadittu rakennesuunnitelmien yleisempien osa-alueiden mukaan, jotka yleensä toteutuvat ja ne vaaditaan rakentamiseen. Laadittujen tarkastuslistojen tavoitteena on ohjata ja kehittää NCC:n suunnittelunohjausprosessia ja näin saada suunnittelijoilta työmaille sopivia, sekä turvallisuuden ja sisällön näkökulmasta riittäviä suunnitelmia tuotantovaiheessa. Työn tuloksena tehdyt tarkastuslistat on esitetty työn liitteenä.</p>	
Avainsanat: suunnittelunohjaus, tarkastuslista, rakennesuunnitelmat,	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Jussi Mustonen			
Title of Thesis Checklists for Planning Control			
Date	3 December 2014	Pages/Appendices	32
Supervisor(s) Mr Antti Korpinen, Lecturer			
Client Organisation /Partners NCC Rakennus Oy, Kuopio			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this study was to develop checklists for the planning control of a contractor based apartment block construction at NCC construction corporation. The checklists aim to guide and develop NCC's planning control process and encourage the planners to prepare adequate construction plans and pay attention to safety.</p> <p>The theoretical part of the study discussed the construction process and construction plans in general. In addition, it presented how occupational safety has to be taken into account on a construction site and what the statutory requirements set for construction planners are.</p> <p>The empirical part of the study consisted of interviews, formulation of the checklists and a SWOT-analysis for the checklists. The interviews were carried out to collect information about common problems faced with construction planning. The interviewees were NCC's site managers for residential projects, a carpenter and the Project Engineer for planning control. The SWOT-analysis was made to assess the strengths and weaknesses of the checklists. The latter part of the study presented how the interviews, SWOT-analysis and the checklists were formulated and how the checklists will be utilized.</p> <p>As a result, a combination of twelve Excel-based checklists was formulated to support the work of those in charge of the planning control. The twelve checklists cover the main parts of construction plans typically used in residential construction.</p>			
Keywords: planning control, checklist, structural engineering			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Työn taustat.....	5
1.2	Yhteistyökumppani—NCC Rakennus Oy / Kuopio	6
1.3	Keskeisiä käsitteitä.....	7
2	RAKENNUSSUUNNITTELUPROSESSI.....	8
2.1	Rakennushanke ja sen kulku	8
2.2	Rakennuksen suunnittelu	9
2.3	Rakennesuunnittelun vaiheet.....	10
2.4	Työturvallisuuden huomioiminen rakennustyömaalla	10
2.5	Suunnittelijoiden velvollisuudet ja työturvallisuustehtävät.....	12
2.6	Suunnittelunohjaus rakennushankkeessa.....	13
3	HAASTATTELUT.....	14
3.1	Haastattelujen esittely ja kulku	14
3.2	Haastattelukysymykset.....	14
3.3	Haastattelujen yhteenveto.....	15
4	TARKASTUSLISTA SUUNNITTELUNOHJAUKSEN TYÖKALUNA.....	16
4.1	Tarkastuslistan taustat	16
4.2	Tarkastuslistan käyttöönotto.....	16
4.3	Tarkastuslistan SWOT Analyysi	17
5	YHTEENVETO.....	18
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT.....	19
	LIITTEET	20

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustat

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää suunnittelunohjausta ja laatia tarkastuslista NCC rakennus Oy:n suunnittelunohjauksesta vastaavien tahojen käyttöön. NCC:lle laaditun listan tavoitteena on huomioida rakennesuunnitelmien sisältö sekä kiinnittää huomiota myös rakennesuunnittelijan työturvallisuustehtäviin. Puuttumalla kohteissa toistuvasti esilläoleviin suunnittelunvirheisiin, voidaan vähentää suunnittelunohjauksesta vastaavien henkilöiden työtaakkaa ja kohdentaa voimavaroja tärkeämpiin tehtäviin. Työn tuloksena laadittavan tarkastuslistan hyväksymällä, NCC:n suunnittelunohjaus tiimi voi todeta suunnitelmien olevan heidän vaatimustensa mukaiset.

Opinnäytetyön aiheen sain NCC rakennus Oy:ltä joulukuussa 2013. Idea opinnäytetyön aiheeksi tuli, kun erään omaperustaisen kohteen tuotantovaiheessa oli havaittu rakennesuunnitelmien laadun ja sisällön suhteen lukuisia ongelmia, joiden selvittämiseen kului turhaan voimavaroja ja kustannuksia. Aluksi opinnäytetyön tarkoitus oli laatia rakennesuunnitteluohje ja tehdä pienehkö tarkastuslista. Opinnäytetyön edetessä ja ohjeen rungon ollessa valmis, päätettiin siitä soveltamalla tehdä laajempi tarkastuslista. Tarkastuslistan tarkoituksena on pyrkiä ohjaamaan suunnitteluohjauksen työryhmää vaatimaan tuotantovaiheeseen laadukkaat ja sisällöltään työmaakelpoiset suunnitelmat. Listassa huomioidaan myös suunnittelijan työturvallisuustehtäviä, työmailta saadun palautteen, sekä työmailla hyväksi havaittujen työturvallisuutta edistävien menetelmien kautta.

Opinnäytetyön aineisto kootaan haastattelemalla työmaalla toimivia kolmea vastaavaa työnjohtajaa, mittamiestä ja suunnittelunohjauksesta vastaavaa projekti-insinööriä. Opinnäytetyön lopputuloksena laadittiin tarkastuslista, tehtiin soveltamalla olemassa olevia rakennesuunnitteluohjeita, hyödyntämällä haastatteluissa saatua materiaalia, hyväksi havaittuja ratkaisuja, sekä lähdekirjallisuutta.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa tarkastellaan rakennesuunnitteluprosessin vaiheita ja siihen kuuluvia suunnitelmia pääpiirteittäin. Lisäksi teoriaosuudessa tuodaan esiin suunnittelijoille lain asettamat vaatimukset. Työssä käydään läpi haastattelut ja tarkastuslistan laatimisen vaiheet ja käyttöönotto. Tarkastuslistan vahvuuksia ja heikkouksia on lisäksi tutkittu SWOT-analyysin avulla. Työn tuloksena valmistunut tarkastuslista esitetään työn liitteenä.

1.2 Yhteistyökumppani—NCC Rakennus Oy / Kuopio

"NCC AB on yksi Pohjois-Euroopan johtavista kiinteistökehitys- ja rakennusyrityksistä. Sen liikevaihto on 6,6 miljardia euroa ja henkilöstömäärä 18000. NCC:n koti markkina-aluetta ovat pohjoismaat. NCC Ab:n toimii kaikilla toimialueillaan asuntojen ja toimitilojen kehittämisessä ja rakentamisessa, teollisten ja julkisten rakennusten sekä teiden ja infrastruktuurin rakentamisessa ja maanrakentamisessa". (Tietoa NCC:stä, NCC.fi).

NCC Rakennus Oy on Suomessa toimiva NCC Ab konserniin kuuluva rakennusliike. Yhtiö tuottaa uudis- ja korjausrakentamispalveluita. NCC Rakennus Oy:n Kuopion aluetoimisto toimii Pohjois-Savon alueella ja se työllistää 100–110 henkilöä työtilanteesta riippuen. Aluetoimiston liikevaihto 2013 oli n.25 miljoonaa euroa. (NCC.fi; Haastattelut. Lokakuu 2014.)

NCC:n yleisenä työturvallisuustavoitteena on nolla tapaturmaa. Työturvallisuuden kehitystä seurataan ja ohjataan jatkuvasti, muun muassa tapaturmataajuutta ja työmaiden turvallisuustasoa osoittavilla TR-mittareilla. NCC on palkittu hyvästä työturvallisuudesta rakennusalan yritysten välisissä kilpailuissa. (NCC:n vuosikatsaus 2013, 2).

1.3 Keskeisiä käsitteitä

Detalji	Detalji on suurennos tietyistä rakenteista
Elementti	Elementti on osa, joka on valmistettu ja jälkihoidettu muualla kuin lopullisessa sijaintipaikassaan
Erityissuunnitelmat	esim. Rakennesuunnitelmat, LVI- Suunnitelmat
Leikkaus	Leikkauspiirustukset havainnollistavat tasopiirustuksissa esitettyjä rakenteita ja tietoja.
NCC	Nordic Construction Company
Omaperustainen asuntotuotanto	Omaperustainen asuntotuotanto eli ns. gryndi on yleinen rakentamisen muoto Suomessa. Rakennusliike hankkii tontin, perustaa asunto-osakeyhtiön, käynnistää suunnittelu prosessin sekä ohjaa sitä, toteuttaa kohteen ja myy asunto-osakkeet kuluttajille.
Tasokuva	Rakenteen mittapiirustuksessa esitetään kohteen 1 kerroksen tai työvaiheen kantavat rakenneosat.
SWOT-analyysi	SWOT tulee sanoista Strength (vahvuus), Weakness (heikkous), Opportunity (mahdollisuus), Threat (uhka). Käydään arvioitava kohde pääotsikoiden mukaisesti.
RT- kortti	Rakennustieto mainostaa RT- kortistoa seuraavasti: <i>RT Net kokoaa yhteen tarvitsemasi ohje-, säännös- ja tuotetiedot rakennuttamiseen, suunnitteluun, rakentamiseen, kunnossapitoon ja rakennustarvikevalintoihin. Sinun ei tarvitse käyttää aikaasi tiedon etsimiseen ja sen luotettavuuden arvioimiseen. Puolueettomien RT-ohjeiden takana seisovat alan parhaat suunnittelun ja rakentamisen asiantuntijat. (Rakennustieto.fi, RT Net, 2014).</i>

2 RAKENNUSSUUNNITTELUPROSESSI

2.1 Rakennushanke ja sen kulku

Rakennushankkeen tarkoituksena on tuottaa tarkoitusta palveleva tila. Rakennushanke syntyy kun päätetään rakentaa uusi tai korjata vanha rakennus palvelemaan uutta tilatarvetta. Rakennushankkeen tilaaja voi olla yritys, kunta, valtio tai yksityinen henkilö taikka taho. Rakennushankkeella tarkoitetaan projektin kaikkia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeellisia lopputuotteen aikaansaamiseksi. Rakennushankkeen koko sen vaiheen aikana on monia eri toimijoita ja osapuolia, joten hyvään ja laadukkaaseen lopputulokseen pääsemiseksi vaaditaan rakentamisen ammattilaisia ja vahvaa yhteistyötä. (Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-10387, 2)

Rakennushanke alkaa tarveselvityksestä ja päättyy käyttöönoton jälkeiseen takuutarkastukseen. Alla eri vaiheita käydään tarkemmin RT 10-10387 kortin mukaisesti. (Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-10387, 3)

Tarveselvitys (TS)

Tarveselvitys tulee ajankohtaiseksi, kun käyttäjä ilmaisee mahdollisen tilahankinnan tarpeellisuuden, olemassa olevan korjaus tai muutostarpeen. Tarveselvitysvaiheessa tarvittavat tilat kuvaillaan alustavasti niiden kriteerit huomioiden. Selvitystyön pohjaksi luodaan erilaisia ratkaisumalleja käyttäjän tarpeiden tyydyttämiseksi. Selvityksessä luodaan alustava rakentamisohjelma, aikataulu ja kustannusarvio

Hankesuunnittelu (HS)

Hankesuunnittelu on tarveselvityksen pohjalta tehtävää tarpeiden sekä niiden tyydyttämismahdollisuuksien yksityiskohtaista selvitystä ja arviointia. Hankesuunnitteluvaiheessa rakennushankkeen laajuus sekä vahvistetaan tavoitteet, tilaohjelma, rakentamispaikka, budjetti sekä rakennushankkeen aikataulu. Hankesuunnittelu kokonaisuus toimii ohjeena rakennussuunnittelijalle.

Rakennussuunnittelu (RS)

Rakennussuunnittelu on edellisissä vaiheissa määriteltyjen tavoitteiden ja annettujen tavoitteiden jalostaminen toimivaksi rakennuskokonaisuudeksi, voimassa olevien määräysten, asetusten ja lakien mukaan.

Rakentamisvaihe (RA)

Rakentamisvaiheessa tehdään suunnitelmien kohde. Kohde aloitetaan, kun sopimusosapuolet allekirjoittavat urakka-asiakirjat, joista selviävät myös velvoitteet ja vastuut.

Käyttöönotto (KO)

Rakennus otetaan käyttöön ja takuu aika alkaa.

2.2 Rakennuksen suunnittelu

Rakennussuunnittelu alkaa, kun hankkeen tarveselvitys ja hankesuunnitelma on hyväksytty läpi. Rakennuksen suunnittelu pohjautuu tilaajaan esittämiin toiveisiin ja tilasuunnitelmiin. Rakennussuunnittelijaksi eli arkkitehdiksi voidaan valita suunnittelu toimeksiannon kautta yhteistyökumppani. Vaihtoehtoisesti suunnittelijat voidaan valita kilpailutuksen tai suunnittelukilpailun kautta. (RT 10-10387, s.12)

Rakennuksen rakentamisen suunnittelusta ja rakentamiselle yleisesti asetetuista vaatimuksista säädetään maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) 16 ja 17 luvuissa, sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 895/1999) 10 luvussa. Maankäyttö- ja rakennuslain 120 §:n mukaan;

"Rakentamista koskevat suunnitelmat on laadittava siten, että se täyttää lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Rakennuksen suunnittelussa tulee olla suunnittelun kokonaisuudesta ja sen laadusta vastaava pätevä henkilö, joka huolehtii siitä, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää sille asetetut vaatimukset (pääsuunnittelija)."
(Maankäyttö- ja rakennuslaki 41/2014, 120 §)

MRL:n 120 c §:n mukaan;

"Tarvittavan erityissuunnitelman laatii erityissuunnittelija. Erityissuunnittelijan on huolehdittava, että hänellä on käytössään suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot, ja että erityissuunnitelma täyttää rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Lisäksi hänen on tehtävä erityissuunnitelmaan rakennustyönäikaiset muutokset sekä laadittava 117 i §:n mukainen rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje oman erityisalansa osalta."(Maankäyttö- ja rakennuslaki 41/2014, 120 c §).

Suunnittelijoiden kelpoisuusvaatimuksista säädetään tarkemmin MRL:n 120 e §:ssä, MRA:n 48 §:ssä sekä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

2.3 Rakennesuunnittelun vaiheet

Ehdotussuunnittelussa määritellään vaihtoehtoiset suunnitteluratkaisut määriteltyjen tavoitteiden täyttämiseksi. Ehdotussuunnittelussa rakennesuunnittelijan tehtävänä on laatia vaihtoehtoisia ehdotussuunnitelmia. Tämän lisäksi rakennesuunnittelija varmistaa omalta osaltaan, että valittava ratkaisu täyttää hankkeelle asetetut kriteerit. Vaiheen tuloksena muodostuu ehdotuksen valintapäätös ja suunnitteluratkaisu jatkosuunnittelun pohjaksi. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK12. RT 10-11128, 5)

Yleissuunnittelussa ehdotussuunnitelmasta muodostetaan toteutuskelpoinen yleissuunnitelma. Yleissuunnitelma tarkentuu rakennuksen perusosaan ja muunneltavien tilojen suunnitteluun. Yleissuunnitelmassa voi olla eri vaihtoehtoja tilaratkaisuiksi. Rakennesuunnittelija tarkastaa yleissuunnitelman tavoitteet ja toteutuskelpoisuuden. Tehtäväkokonaisuuden suunnittelu tehdään siinä laajuudessa ja tarkkuudella, että kohteen ja rakennusosien laajuus, määrät, työtavat ja laatutaso voidaan määrittää toteutuskustannusten edellyttämällä tarkkuudella. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK12. RT 10-11128, 7)

Toteutussuunnittelussa yleissuunnitelma laaditaan rakentamisen ja hankinnan vaatimiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Toteutussuunnittelussa laaditaan lisäksi rakentamisen ja toteutuksen edellyttämät täydentävät detaljisuunnitelmat. Toteutussuunnitteluun sisältyy myös tuote- ja järjestelmäosasuunnittelut. Rakennesuunnittelija on laatimassa toteutussuunnitelmia, joilla hanke on mahdollista toteuttaa. Rakentamisvaiheessa rakennesuunnittelija toimii yhteistyössä työmaan kanssa esimerkiksi osallistumalla säännöllisesti työmaakokouksiin ja työmaakatselmuksiin, joissa voidaan tarvittaessa käsitellä rakenneteknisiä asioita. Rakennesuunnittelija laatii työmaan aikana tarvittavia lisäsuunnitelmia, sekä tarvittavia työselostuksia ja ohjeita. (Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK12. RT 10-11128, 11)

2.4 Työturvallisuuden huomioiminen rakennustyömaalla

Työturvallisuuden huomioimista rakennustyömailla ohjaa työturvallisuuslaki (738/2002). Lain 8 §:n mukaan työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Laissa työnantajalle on määritelty huolehtimisvelvollisuus ja velvoite laatia työturvallisuuden toimintaohjelma. Tavoitteena on, että työnantaja arvioi ennalta ja jatkuvasti mahdollisia vaara- ja haittatekijöitä, jotka johtuvat esimerkiksi työympäristöstä, -tehtävistä, -välineistä tai työsuunnitelmista. (Työturvallisuuslaki, 738/2002. 8 §)

Työturvallisuuskeskuksen mukaan työympäristön ja työolojen riskien arvioinnilla tarkoitetaan työssä esiintyvien vaarojen ja haittojen eli vaaratekijöiden tunnistamista, vaaratekijöiden aiheuttamien riskien suuruuden määrittämistä, riskien merkittävyyden arviointia sekä toimenpiteitä riskien poistamiseksi tai

pienentämiseksi siedettävälle tasolla. (Vaaratekijöiden tunnistaminen ja riskien arviointi, Työturvallisuuskeskus, ttk.fi).

Rakennustyön turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (VNa 205/2009) 8 §:n mukaan riskiarviointia toteutetaan pääasiassa rakennuttajan laatimalla turvallisuusasiakirjalla, jota laadittaessa on kiinnitettävä huomiota erityisesti alla olevassa taulukossa esitettyihin seikkoihin.

Taulukko 2. Tapaturmavaaran ja terveydellisten haittojen ehkäisemisessä huomioitavia seikkoja (VNa 205/2009, 11§)

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota:
<p>1) toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrä ja sijainti;</p> <p>2) nostureiden, koneiden ja laitteiden sijoitus;</p> <p>3) kaivu- ja täyttömassojen sijoitus;</p> <p>4) rakennustarvikkeiden ja -aineiden sekä elementtien lastaus-, purkaus- ja varastointipaikkojen sijoitus;</p> <p>5) elementtirakentamisessa nostureiden nostopaikkojen perustus ja maapohjan vahvistus, nostureiden nostosäteet ja -kapasiteetit, nosturinkuljettajien mahdollisimman esteetön näköyhteys elementtivarastoon ja asennuskohteeseen;</p> <p>6) työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat;</p> <p>7) kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito;</p> <p>8) työmaan järjestys ja siisteys sekä pölyn torjuntaan ja hallintaan tarvittavien rakenteiden ja laitteiden sijoitus;</p> <p>9) jätteiden sekä turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavien materiaalien kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen;</p> <p>10) palontorjunta;</p> <p>11) varastointialueiden rajaaminen ja järjestäminen, erityisesti kun käsitellään turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia materiaaleja tai aineita.</p>

Ennalta tehtävän riskiarvioinnin lisäksi työturvallisuuteen vaikuttavia asioita on seurattava viikoittain suoritettavissa kunnossapitotarkastuksissa (VNa 205/2009, 16 §).

2.5 Suunnittelijoiden velvollisuudet ja työturvallisuustehtävät

Pääsuunnittelija

Pääsuunnittelija vastaa koko rakennushankkeen suunnittelunkokonaisuudesta ja suunnittelukokonaisuuden laadusta sekä huolehtii, että eriosapuolten suunnitelmat täyttävät hankkeelle asetetut kriteerit. Pääsuunnittelija myös valvoo, että hankkeeseen on laadittu tarpeelliset suunnitelmat sekä tarkastaa suunnittelijoiden pätevyydet suunnittelu toimeksiannon mukaiseen tehtävään. (Rakennesuunnittelijan työturvallisuustehtävät. RT 10-11011, 3)

Turvallisuuskoordinaattori

Rakennuttajan on nimettävä jokaiseen rakennushankkeeseen hankkeen vaativuutta vastaava pätevä turvallisuuskoordinaattori. Turvallisuuskoordinaattorin on tehtävä yhteistyötä päätoteuttajan kanssa rakentamisen turvallisuutta koskevassa suunnittelussa ja rakennustyön toteuttamisessa. (VNa 205/2009, 5 §)

Vastaava rakennesuunnittelija

Vastaava rakennesuunnittelijan velvollisuuksiin kuuluu huolehtia omalta ja muiden rakennesuunnittelijoiden osalta, että laaditut suunnitelmat ovat työturvallisuuden kannalta toteutettavissa. Vastaava rakennesuunnittelija laatii ja kokoaa pääurakoitsijan kanssa tarvittavat asennussuunnitelmat. (VNa 205/2009)

Muottisuunnitelma

*Suurta, painavaa järjestelmämuottikalustoa ja tukitelineitä nostettaessa ja asennettaessa on noudatettava valmistajan tai maahantuojan ohjeita. Jos ohjetta ei ole, tai siitä poike-
taan, on pätevän rakennesuunnittelijan laadittava muottisuunnitelma. Tällöin on suunniteltava myös putoamissuojaus. Työhön on laadittava käyttösuunnitelma, jos järjestelmämuottikalusto tai tukiteline suuren painonsa tai kokonsa, vaaraa aiheuttavan sijaintinsa, erityisen käyttötarkoituksensa tai muun vastaavan tekijän vuoksi aiheuttaa työturvallisuusvaaraa. (VNa 205/2009, 45 §)*

Elementtien asennussuunnitelma

Elementtirakentamiseen liittyvien suunnitelmien on oltava kirjallisina työmaalla. Rakennesuunnittelijan on annettava toteutuksesta vastaaville elementtien asennussuunnitel-

man laadintaa varten riittävät tiedot elementtien asennusjärjestyksestä, väliaikaisesta tuennasta ja lopullisesta kiinnittämisestä siten, että rakenteellinen vakavuus säilyy kaikissa asennustyön vaiheissa. Lisäksi on annettava tiedot elementtien turvallisesta nostosta ja käsittelystä sekä työnaikaisista asennustasoista, suojakaiteista ja muista turvallisuslaitteista ja niiden kiinnittämisestä. Rakentamiseen liittyvissä maankäyttösuunnitelmissa on otettava huomioon nostolaitteista ja elementtien varastoinnista aiheutuvat väliaikaiset kuormat. (VNa 205/2009, 36§)

2.6 Suunnittelunohjaus rakennushankkeessa

Suunnittelunohjaus on tärkeää rakennushankkeen onnistumisen kannalta. Se on eräänlaista suunnitteluvaiheen riskienhallintaa, joka vaikuttaa koko hankkeen onnistumiseen. Suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa hyväksyttävät ja ennen kaikkea työmaalle toteutuskelpoiset suunnitelmat. Rakennusliikkeet toteuttavat suunnitteluun ohjausta tyypillisimmin omaperustaisissa kohteissa, joissa rakennusliike vastaa suunnittelusta. Suunnittelun ohjausvaiheen tehtäviä voivat olla esimerkiksi (Rakennuttamisen tehtäväluettelo RT 10-10575, 9-10).

- suunnittelun käynnistäminen
- suunnittelun valvonta
- toteutuskelpoisuuden ja työturvallisen toteuttamisen valvonta
- ratkaisuvaihtoehtojen vertailu
- suunnitelmien hyväksyminen
- viranomaislupien hakeminen
- lisä- ja muutostyösuunnitelmien teettäminen

3 HAASTATTELUT

3.1 Haastattelujen esittely ja kulku

Opinnäytetyön lähdemateriaaliksi haastateltiin huhtikuun 2014 aikana NCC Rakennus Oy:n kolmea vastaavaa työnjohtajaa, yhtä mittamiestä sekä useampaan otteeseen suunnittelunohjauksesta vastaavaa projekti-insinööriä. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin myöhemmin kysymyksittäin. Haastatteluiden tarkoituksena oli kerätä työmailta palautetta rakennesuunnitelmien sisällöstä ja ongelmista. Niissä tarkasteltiin myös suunnittelijoiden työturvallisuustehtäviä sekä hyväksi havaittuja työturvallisuutta ja kustannustehokkuutta edistäviä menetelmiä, joita olisi jo voinut tarkastella suunnitteluvaiheessa. Haastatteluista ilmeni myös laajasti työmailta esiintyviä yleispäteviä ja toistuvia suunnitelmaongelmia. Haastatteluissa saadusta materiaalista koostettiin yleinen suunnitteluohje, jota soveltamalla luotiin yleismallin tarkastuslista, joka on opinnäytetyön liitteenä.

3.2 Haastattelukysymykset

Haastattelut järjestettiin työmailta. Haastatteluissa käytettiin runkokysymyksinä muutamaa alla esitettyä kysymystä, mutta pääasiassa haastateltavien annettiin kertoa aiheesta haluamassaan järjestyksessä. Rakennesuunnitelmat -aihealuetta lähestyttiin kysymällä haastateltavalta,

Millaisia ongelmia työmaalla on ollut rakennesuunnitelmien kanssa?

Mitä/millaisia tietoja tuotantoon tarvitsee seuraavista rakennesuunnitelmista?

- *Perustusrakenteet*
- *Paikallavalettavat runkorakenteet*
- *Elementtirunkorakenteet*
- *Teräsrunkorakenteet*
- *Puurunkorakenteet*
- *Julkisivurakenteet*
- *Vesikattorakenteet*
- *Täydentävät rakenteet*

Kokemuksia työturvallisuuteen herätettiin esiin kysymyksellä,

Miten työturvallisuutta voitaisiin huomioida rakennesuunnitteluvaiheessa?

3.3 Haastattelujen yhteenveto

4 TARKASTUSLISTA SUUNNITTELUNOHJAUKSEN TYÖKALUNA

4.1 Tarkastuslistan taustat

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää suunnittelunohjausta NCC Rakennus Oy:ssä laatimalla sille tarkastuslista. Listan tarkoituksena on toimia muistilistana tarkastavalle taholle, jotta suunnitelmista tulisi tarkistettua kaikki kohteen olennaiset ja toteutuksen kannalta tärkeät asiat. Listan ollessa Excel-pohjainen on sitä helppo muokata tiettyyn kohteeseen ja suunnitteluun.

Työn tuloksena laadittiin tarkastuslista jokaista rakennesuunnitelmien yleistä osa-aluetta kohti, jotka lähinnä toteutuvat talonrakentamisessa:

- Paalutuspiirustus
- Perustusten tasopiirustus
- Perustusleikkauspiirustus
- Perustusten raudoituspiirustus
- Rungon tasopiirustus
- Rungon raudoituspiirustus
- Julkisivukaaviopiirustus
- Vesikaton tasopiirustus
- Vesikaton leikkauspiirustus
- Tyyppielementti piirustus
- Elementtihakokaavio piirustus
- Elementtien tuotantopiirustukset

4.2 Tarkastuslistan käyttöönotto

Tarkastuslistat otetaan jatkossa käyttöön siten, että ne liitetään aina suunnitelma-asiakirjojen yhteyteen. Suunnitelmat tarkastava taho käy tarkastuslistan läpi haluamassaan järjestyksessä ja merkitsee listassa olevien päänimikkeisiin *hyväksytty; kyllä tai ei*. Mikäli suunnitelmista löytyy huomautettavaa tai työteknisessä mielessä halutaan tehdä joku kohta toisin, suunnitelmat palautetaan suunnittelijalle korjattavaksi perusteltuna ja toimenpide-ehdotuksen kanssa. Kun kaikki pääkohdat on hyväksytysti käyty läpi, on suunnitelmat valmiita etenemään tuotantovaiheeseen.

4.3 Tarkastuslistan SWOT Analyysi

Opinnäytetyön lopputuotteena toimivaa tarkastuslistaa päätettiin tarkastella objektiivisen näkemyksen saamiseksi SWOT -analyysin kautta (SWOT -analyysi, Opetushallitus 2014).

Tarkastuslistan vahvuuksiin kuuluu myös se, että se tarjoaa tehokkaan ja yksinkertaisen työkalun tarkastusta suorittavalle ammattilaiselle. Tarkastuslista minimoi virheitä ja säästää näin koko projektissa ammattilaisten aikaa ja kustannuksia, sekä vähentää jälkikäteen tehtäviä korjaustoimenpiteitä. Vastuuta kantavalle henkilölle jää dokumentti tarkastetuista asioista. Tarkastuslistan heikkous on esimerkiksi se, jos tarkastaja ei osaa käyttää listaa, ei ymmärrä tarkastuslistan kohtia tai käyttää tarkastuslistaa huolimattomasti ja näistä syistä johtuen tarkastuksessa tapahtuu virheitä. Uhkana voivat myös olla liian laveat määrittelyt tarkastettaville kohdille, jolloin jokin yksityiskohta jää huomioimatta tarkastuslistan hyväksymisestä huolimatta. Myös se, että tarkastuslistaan ryhdytään luottamaan liikaa eikä katsota tarkastettavia asioita kokonaisuutena, voi aiheuttaa lopulta virheitä. Tarkastuslistan mahdollisuutena voidaan nähdä sen laajentaminen koskettamaan muitakin työvaiheita ja suunnitelmia. Tarkastuslista voi olla sähköisesti kaikkien tarkastustyötä tekevien ulottuvilla, jolloin sitä voidaan myös päivittää tarpeen tullen.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä kentältä tietoa rakennesuunnitelmista ja koostaa niistä suunniteluohjaukseen tarkastuslista, jonka avulla suunnitelmat tarkastettuaan suunnittelunohjauksesta vastaava taho pystyy valvomaan ja ohjaamaan omaa työskentelyään. Työhön liittyneen haastattelututkimuksen ja SWOT-analyysin perusteella tarkastuslistan kaltaisella välineellä voidaan oikein käytettynä vähentää muun muassa huolimattomuudesta johtuvia virheitä. Rakennesuunnitelmiin tehokkaasti puuttuminen ennen rakentamisvaihetta on myös kustannustehokasta. Varhainen suunnittelu edesauttaa rakentamiselle asetetuissa aikatauluissa pysymistä, parantaa mahdollisten hidasteiden ja vaaratilanteiden ennalta havaitsemista ja toisaalta mahdollistaa sen, että työmaalla voidaan panostaa varsinaiseen rakentamiseen ja sen työsuunnitteluun.

Työn tuloksena laadittiin kahdeksanosainen tarkastuslista. Listat laadittiin ensinnäkin jokaista rakennesuunnitelmien yleistä osa-aluetta kohti, jotka pääsääntöisesti toteutuvat talonrakentamisessa. Lisäksi laadittiin rakenteiden turvallisuutta koskeva tarkastuslista. Tarkastuslistat otetaan jatkossa käyttöön siten, että ne liitetään suunnitelma-asiakirjojen yhteyteen. Listan, sekä kentältä saadun tiedon avulla suunnittelunohjauksesta vastaava henkilö tarkastaa kohteen kaikki rakennesuunnitelmat ja tarvittavat työturvallisuuseikat johdonmukaisessa järjestyksessä. Jos tarkastuksen yhteydessä huomataan, että rakennesuunnitelmassa on korjattavaa, voidaan suunnitelma palauttaa suunnittelijalle. Vastaavasti, mikäli rakenteiden työturvallisuudessa huomataan korjattavaa, asiaan voidaan puuttua ennalta.

Tarkastuslistan käyttöönottoa, sen vaikutusta rakennesuunnitelmiin ja työturvallisuuteen voidaan pitää mahdollisena jatkotutkimuksen aiheena. Listan ajantasaisuuden varmistamiseksi ja edelleen kehittämiseksi olisi hyvä seurata käyttäjäkokemuksia jo suhteellisen pian tarkastuslistan käyttöönottamisen jälkeen. Rakenteiden työturvallisuuden kehittämiseksi voitaisiin toteuttaa tutkimus myös rakennustyömaalla. Näin voitaisiin havainnoida esimerkiksi, miten työturvallisuus voitaisiin huomioida paremmin jo rakennesuunnitelmia laadittaessa, miten laajasti työturvallisuusvarusteita käytetään ja miten työtapoja tulisi kehittää työturvallisuuden näkökulmasta.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

HAASTATTELUT/ NCC RAKENNUS OY/ Kuopio Huhtikuu ja Lokakuu 2014

MAANKÄYTTÖ ja RAKENNUSLAKI 1999/132. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-10-28]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

NCC:N INTERNET-SIVUT 2014. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-11-10]. Saatavissa: <http://www.ncc.fi/fi/Tietoa-NCCsta/>

NCC:N VUOSIKATSAUS 2013. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-8-11]. Saatavissa http://www.ncc.fi/PageFiles/6642/Vuosikatsaus_2013_fi_net.pdf

RAKENNESUUNNITTELUN TEHTÄVÄLUETTELO, RT 10-11128, 2013. [Online]. Helsinki: Rakennustieto. [Viitattu 2014-10-18]

RAKENNUTTAMISEN TEHTÄVÄLUETTELO. RT 10-10575, 1995. [Online]. Helsinki: Rakennustieto. [Viitattu 2014-10-18]

RAKENNESUUNNITTELIJAN TYÖTURVALLISUUSTEHTÄVÄT. RT 10-11011, 2010. [Online]. Helsinki: Rakennustieto. [Viitattu 2014-10-18]

SWOT- ANALYYSI, OPETUSHALLITUS, Oph.fi [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-11-10] Saatavissa: http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovalineita/swot-analyysi

TALONRAKENNUSHANKKEEN KULKU, RT 10-10387. 1989. [Online]. Helsinki: Rakennustieto. [Viitattu 2014-04-19]

TIETOA RT-KOTISTA, RAKENNUSTIETO [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-11-20] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/rt/hyodytkayttajalle.html>

TYÖTURVALLISUUSLAKI 2002/738. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-10-23]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

VAARATEKIJÖIDEN TUNNISTAMINEN JA RISKIEN ARVIOINTI, Työturvallisuuskeskus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-11-03]. Saatavissa: <http://www.ttk.fi/riskienarviointi>

VALTIONEUVOSTON ASETUS RAKENNUSTYÖN TURVALLISUUDESTA, 205/2009. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-11-03]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

LIIITEET